
FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

LEMNACEAE



Instituto de Biología

Director

Victor Manuel G. Sánchez-Cordero Dávila

Secretario Académico

Atilano Contreras Ramos

Secretaria Técnica

Noemí Chávez Castañeda

EDITORA

Rosalinda Medina Lemos

Departamento de Botánica, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México

COMITÉ EDITORIAL

Abisaí J. García Mendoza

Jardín Botánico, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México

Salvador Arias Montes

Jardín Botánico, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México

Rosaura Grether González

División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Biología
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa

Rosa María Fonseca Juárez

Laboratorio de Plantas Vasculares
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de México

Nueva Serie Publicación Digital, es un esfuerzo del **Departamento de Botánica del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, por continuar aportando conocimiento sobre nuestra Biodiversidad, cualquier asunto relacionado con la publicación dirigirse a la Editora: Apartado Postal 70-233, C.P. 04510. Ciudad de México, México o al correo electrónico: mlemos7@gmail.com



Autor: Elvia Esparza. **Año:** 2004. **Título:** Diversidad de Lemnaceae (Lentejillas). **Técnica:** Acuarela, pincel seco. **Género:** Ilustración científica desarrollada para el proyecto: Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la Ciudad de México y sus alrededores. **Medidas:** 40.0 cm largo x 32.0 cm ancho. **Colección:** obra del Archivo Histórico de la Biblioteca del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. **Descripción:** plantas acuáticas, libres flotadoras o sumergidas, dulceacuícolas de lagos, lagunas costeras, ciénagas, charcos, zonas inundables, canales de riego, manantiales y arroyos de poca corriente, se representa aquí la variación de formas de vida de ésta familia.

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

LEMNACEAE Martinov
Paulina Izazola-Rodríguez*

* Departamento de Botánica, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México



INSTITUTO DE BIOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2018

NUEVA SERIE PUBLICACIÓN DIGITAL
Libellorum digitalium series nova

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

Primera edición: 2018

D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Biología. Departamento de Botánica
Ciudad de México, México

ISBN 978-607-30-0900-3 Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán

ISBN 978-607-30-0903-4 LEMNACEAE

DOI

Coordinadora y Editora: Rosalinda Medina Lemos

Formación en computadora: Alfredo Quiroz Arana

Dirección de la autora:

Instituto de Biología, Departamento de Botánica
Universidad Nacional Autónoma de México
3er. Circuito de Ciudad Universitaria
Coyoacán, 04510. Ciudad de México, México.



En la portada:

1. *Mitrocereus fulviceps* (cardón)

2. *Beaucarnea purpusii* (soyate)

3. *Agave peacockii* (maguey fibroso)

4. *Agave stricta* (gallinita)

Dibujo de Elvia Esparza

LEMNACEAE¹ Martinov Paulina Izazola-Rodríguez

Bibliografía. Ancona, L. 1930. Las lemnáceas y las larvas de mosquitos. Sección de botánica, sistemática y ecología. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Biol.* 1: 33-37. APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *J. Linn. Soc., Bot.* 161(2): 105-121. APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *J. Linn. Soc., Bot.* 181(1): 1-20. Bravo, H. 1930. Contribución al estudio de la flora mexicana: Las lemnáceas del Valle de México. Sección de botánica, sistemática y ecología. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Biol.* 1: 7-32. Cabrera, L., G. Salazar, M.W. Chase, S. Mayo, J. Bogner & P. Dávila. 2008. Phylogenetic relationships of aroids and duckweeds (Araceae) inferred from coding and noncoding plastid DNA. *Amer. J. Bot.* 95(9): 1153-1165. Cook, C.D.K. 1996. *Aquatic plant book*. 2a. ed. Amsterdam: SPB Academic Publishing p. 113. Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press 1093-1100 pp. Cross, J.W. 2015. The Charms of Duckweed: An introduction to the smallest flowering plants. <http://www.mobot.org/jwcross/duckweed/duckweed.htm> Consultada el 27 de julio de 2018. Cusimano, N., J. Bogner, S.J. Mayo, P.C. Boyce, S.Y. Wong., M. Hesse, W.L. Hetterscheid, R.C. Keating & J.C. French. 2011. Relationships within the Araceae: Comparison of morphological patterns with molecular phylogenies. *Amer. J. Bot.* 98(4): 654-668. Davenport, L.J. & R.R. Haynes. 2001. Lemnaceae. In: W.D. Stevens, C. Ulloa Ulloa, A. Pool & O.M. Montiel. *Fl. de Nicaragua. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 85(2): 1211-1213. Heng, L. & E. Landolt. 2010. Lemnaceae. *Fl. of China*, 23: 80-83. http://flora.huh.harvard.edu/china/mss/volume23/Flora_of_China_Vol_23_Lemnaceae.pdf Consultada el 27 de julio de 2018. Judd, W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg, P.F. Stevens & M.J. Donoghue. 2002. *Plant systematics: a phylogenetic approach*. 2a. ed. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. p. 244. Landolt, E. 1986. *The family of Lemnaceae a monographic study*. Zurich: Veroff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rubel Zuer. 1: 71-566. Landolt, E. 1992. Lemnaceae Duckweed Family. *J. Arizona-Nevada Acad. Sci.* 26: 10-14. Landolt, E. & U. Schmidt-Mumm. 2009. Lemnaceae. In: J. Betancourt, G. Galeano & J. Aguirre-C. (eds.). *Fl. de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia 24: 1-54. Les, D.H., D.J. Crawford, E. Landolt, J.D. Gabel & R.T. Kimball. 2002. Phylogeny and systematics of Lemnaceae, the duckweed family. *Syst. Bot.* 27(2): 221-240. Lot, A. & A. Novelo. 2004. *Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la Ciudad de México y sus alrededores*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México 206 p. Lot, A., A. Novelo, M. Olvera & P. Ramírez. 1999. *Catálogo de angiospermas acuáticas de México: hidrófitas estrictas, emergentes, sumergidas y flotantes*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. Cuadernos 33.

¹ Agradecemos al Dr. Antonio Lot, su tiempo y disposición en la revisión de este trabajo.

161 p. McVaugh, R. & S.D. Koch. 1983. Lemnaceae. *In*: W. Anderson (ed.). *Flora Novo-Galiciana: a descriptive account of the vascular plants of western Mexico*. University of Michigan Press 13: 109-120. Novelo, A. & A. Lot. 2001. Lemnaceae. *In*: G. Calderón de Rzedowski & J. Rzedowski. (eds.). *Fl. Fanerogámica del Valle de México*. 2a. ed. Instituto de Ecología, A.C. Pátzcuaro, Michoacán, México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 1170-1176 pp. Olvera, M. & A. Lot. 2013. Lemnaceae. *In*: A. Lot, R. Medina-Lemos & F. Chiang (eds.). *Plantas acuáticas mexicanas: una contribución a la Flora de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México 1: 213-222. Stevens, P.F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Consultada el 24 de junio de 2018. Takhtajan, A. 2009. *Flowering plants*. 2a. ed. Springer Science + Business Media B.V. p. 619. The Plant List. 2013. Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January). Consultada el 24 de junio de 2018. Zetina-Córdoba, P., J.L. Reta-Mendiola, M.E. Ortega-Cerrilla, E. Ortega-Jiménez, M.T.E. Sánchez-Torres, J.G. Herrera-Haro & M. Becerril-Herrera. 2010. Utilización de la lenteja agua (Lemnaceae) en la producción de tilapia (*Oreochromis* spp.). *Arch. Zootec.* 59: 133-155. Zomlefer, W.B. 1994. *Guide to flowering plant families*. The University of North Carolina: Chapel Hill 303-305 pp.

Hierbas perennes, acuáticas, libres flotadoras sobre o debajo de la superficie del agua, dulceacuícolas, monoicas. **Raíces** simples, 1-numerosas o ausentes. **Fron das** solitarias o coloniales; unidas por estípites, láminas orbiculares a lineares, ápice redondeado o ligeramente agudo en los extremos, margen entero, carnosas o membranáceas, planas o gibosas, verde brillante, con frecuencia rojizas en una o ambas superficies, glabras, nervaduras 1-numerosas o ausentes, generalmente con papilas en la nervadura central. **Inflorescencias** reducidas a 1 o 2 flores, en sacos laterales reproductores o en una cavidad dorsal, con 1 espata o ésta ausente. **Flores** actinomorfas, unisexuales, hipóginas, extremadamente reducidas; **perianto** ausente; las **masculinas** 2 generalmente, **androceo** con 1-2 estambres, filamentos filiformes o fusiformes o ausentes, antera 1-2, 1-teca, dehiscencia longitudinal o transversal; las **femeninas** sólo 1, **gineceo** con ovario súpero, 1-carpelar, 1-locular, 1-7 óvulos, ortótropos, placentación basal, estilo 1, corto, estigma 1, infundibuliforme. **Frutos** en utrículos; **semillas** 1-4, ovoides, lisas o longitudinalmente costilladas, endospermo escaso, carnososo o ausente, embrión formado por un cotiledon relativamente largo, recto.

Discusión. APG III (2009), a través de análisis moleculares basados en ADN de cloroplasto, ubica a Lemnaceae Martinov como subfamilia Lemnoideae, en la familia Araceae Juss. y el orden Alismatales, cambio que se mantiene a la fecha en APG IV (2016).

En esta flora se sigue el criterio de Cronquist (1981) es decir, se le trata como familia Lemnaceae, por razones convenientes al hacer la revisión de los grupos de plantas acuáticas estrictas en la región.

Cronquist (1981) ubica a Lemnaceae en el orden Arales junto con la familia Araceae, mencionando que Lemnaceae se relaciona directamente con Ara-

ceae a través del género *Pistia* L., una acuática libre flotadora con una espata relativamente pequeña y con pocas flores, la cual podría marcar el camino hacia *Spirodela* Schleid., el género menos reducido de la familia Lemnaceae. Sin embargo, esta relación sólo se basó en similitud morfológica y a través de análisis filogenéticos, no se observa ninguna relación entre ambos géneros.

Takhtajan (2009) reconoce 2 subfamilias en Lemnaceae: Lemnoideae y Wolffioideae, siendo la presencia o ausencia de raíces, respectivamente, lo que las distingue. Les *et al.* (2002), coinciden en que la familia Lemnaceae Martinov está dividida en dos subfamilias, Lemnoideae y Wolffioideae.

La subfamilia Lemnoideae, está conformada por: el género *Lemna* L., que se divide en 4 secciones, cada una con características morfológicas bien definidas: *Lemna* (8 spp.), *Alatae* (2 spp.), *Biformes* (1 sp.) y *Uninerves* (3 spp.) y los géneros *Landoltia* Les & D.J. Crawford (1 sp.) y *Spirodela* Schleid. (2 spp.).

Por otro lado, la subfamilia Wolffioideae comprende 2 géneros: *Wolffia* Horkel ex Schleid. con 4 secciones: *Wolffia* (7 spp.), *Australiana* (1 sp.), *Pigmentatae* (2 spp.) y *Pseudorrhizae* (1 sp.); *Wolffiella* Hegeml. con 3 secciones: *Wolffiella* (7 spp.), *Rotundae* (1 spp.) y *Stipitatae* (2 spp.).

La subfamilia Wolffioideae representa un clado monofilético, mientras que la subfamilia Lemnoideae resulta parafilética. Se ha sugerido que para resolver esta situación, los géneros *Landoltia* y *Spirodela*, se jerarquicen a nivel de subfamilia; este arreglo es resultado de diversos análisis filogenéticos, utilizando datos morfológicos, anatómicos, alozimas, así como secuencias de ADN (genes de cloroplasto e intrones) (Les *et al.* 2002).

Por décadas ha sido difícil establecer las relaciones de la familia Lemnaceae con otros grupos, por su tamaño diminuto y la gran reducción de los órganos. Cabrera *et al.* (2008), basados en análisis moleculares y apoyado en estudios palinológicos encontró que Lemnaceae es el grupo hermano de las Araceae Juss., menciona que si Lemnaceae se reconoce como independiente, entonces Araceae resulta parafilética.

Les *et al.* (2002), a través de análisis morfológicos y moleculares, concuerdan con la inclusión de Lemnaceae en Araceae, sin embargo, mencionan que aún no se sabe cuál es el taxa más relacionado filogenéticamente a este clado. El registro fósil también ha sido importante, aunque es escaso, se asigna al género fósil *Limnobiophyllum* como el eslabón entre las familias Lemnaceae y Araceae.

Stevens (2001) divide la familia Araceae, en 8 subfamilias, una de ellas Lemnoideae con 5 géneros y 37 especies.

Lemnaceae tiene un papel ecológico muy importante a pesar del pequeño tamaño. Por un lado, presentan un rápido crecimiento que, sin el debido control, puede volverse una plaga, afectando el mantenimiento de poblaciones de organismos acuáticos al disminuir el intercambio gaseoso e impedir el suministro de oxígeno al ecosistema. Sin embargo, con un manejo adecuado, pueden ser aprovechables para diferentes actividades. Destacan la producción de alimento con altos contenidos proteicos para animales como ganado, aves, peces, entre otros.

Su papel en el tratamiento de aguas negras o cuerpos de agua contaminados es relevante, ya que estas plantas tienen la capacidad de absorción y retención

de metales pesados, así como la remoción de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, sodio y magnesio (Zetina-Córdoba, 2010).

Son fuente importante de alimento para peces y se usan como ornamentales en lagos o acuarios. La dispersión es por agua o a través de animales. Puede ocurrir polinización cruzada a través de insectos que entran directamente en contacto con las flores (Landolt, 1986).

También es relevante el papel que juegan en la regulación de ecosistemas acuáticos al proporcionar condiciones favorables de hábitat para otros organismos y se ha encontrado que impiden el desarrollo de las larvas de mosquitos (Ancona, 1930).

Diversidad. Familia con 5 géneros y 38 especies en el mundo, 4 géneros y 15 especies en México, 1 género y 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, excepto regiones ártica, antártica y desérticas.

Nombre vulgar. "Lentejas de agua".

1. *LEMNA* L., Sp. Pl. 2: 970. 1753.

Lemna Raf., Amer. Monthly Mag. & Crit. Rev. 2: 43. 1817. *illeg. hom. post.*

Bibliografía. Azer, S.A. 2013. Taxonomic revision of genus *Lemna* L. (Lemnaceae Gray) in Egypt. *Ann. Agric. Sci.* 58(2): 257-263. Reveal, J.L. 1990. The neotypification of *Lemna minuta* Humb., Bonpl. & Kunth, an earlier name for *Lemna minuscula* Herter (Lemnaceae). *Taxon* 38(2): 329. Venu, P. 2012. The taxonomy and report of flowering in *Lemna* L. (Lemnaceae) in India. *Curr. Sci.* 102(12): 1629-1632.

Hierbas libres flotadoras, sobre o debajo de la superficie del agua, hasta 5.0 mm alto. **Raíz** 1 por fronda, vaina tubular o a veces alada en la base. **Frondas** solitarias o en colonias, planas o gibosas, lanceoladas, elípticas a obovadas, margen entero o denticulado, membranáceas, verdes, escama dorsal y ventral ausente, 1-5 nervaduras. **Flores** en sacos laterales, 2 flores masculinas, 1 flor femenina, rodeadas por una espata; **masculinas** con 2 estambres, filamentos delgados, anteras globosas, 2-loculares; **femeninas** con ovario 1-locular, 1-7 óvulos. **Frutos** ovoides, con o sin alas; **semillas** 1-numerosas, ovoides, costilladas longitudinalmente.

Discusión. El género *Lemna*, comparado con los otros géneros de la subfamilia, es el de mayor tamaño. A pesar que muchos autores han considerado a *Lemna* y *Spirodela* Schleid. en uno solo, Landolt (1986) menciona que estos géneros pueden distinguirse por caracteres morfológicos y bioquímicos; en el primero, se presenta una raíz por fronda, con 1-5 nervaduras, mientras que el segundo presenta de 2-21 raíces por fronda y 5-16 nervaduras.

No debe confundirse con los géneros *Wolffia* Horkel ex Schleid. y *Wolffiella* Hegelm., ya que éstos no presentan raíces ni nervaduras.

A pesar de que los datos morfológicos representan un grupo parafilético del género, análisis de datos moleculares combinados con no moleculares, colocan al género en un clado monofilético (Les *et al.* 2002).

The Plant List (2013) registra 71 nombres para especies de *Lemna*, de los cuales sólo reconoce a 14 como válidos.

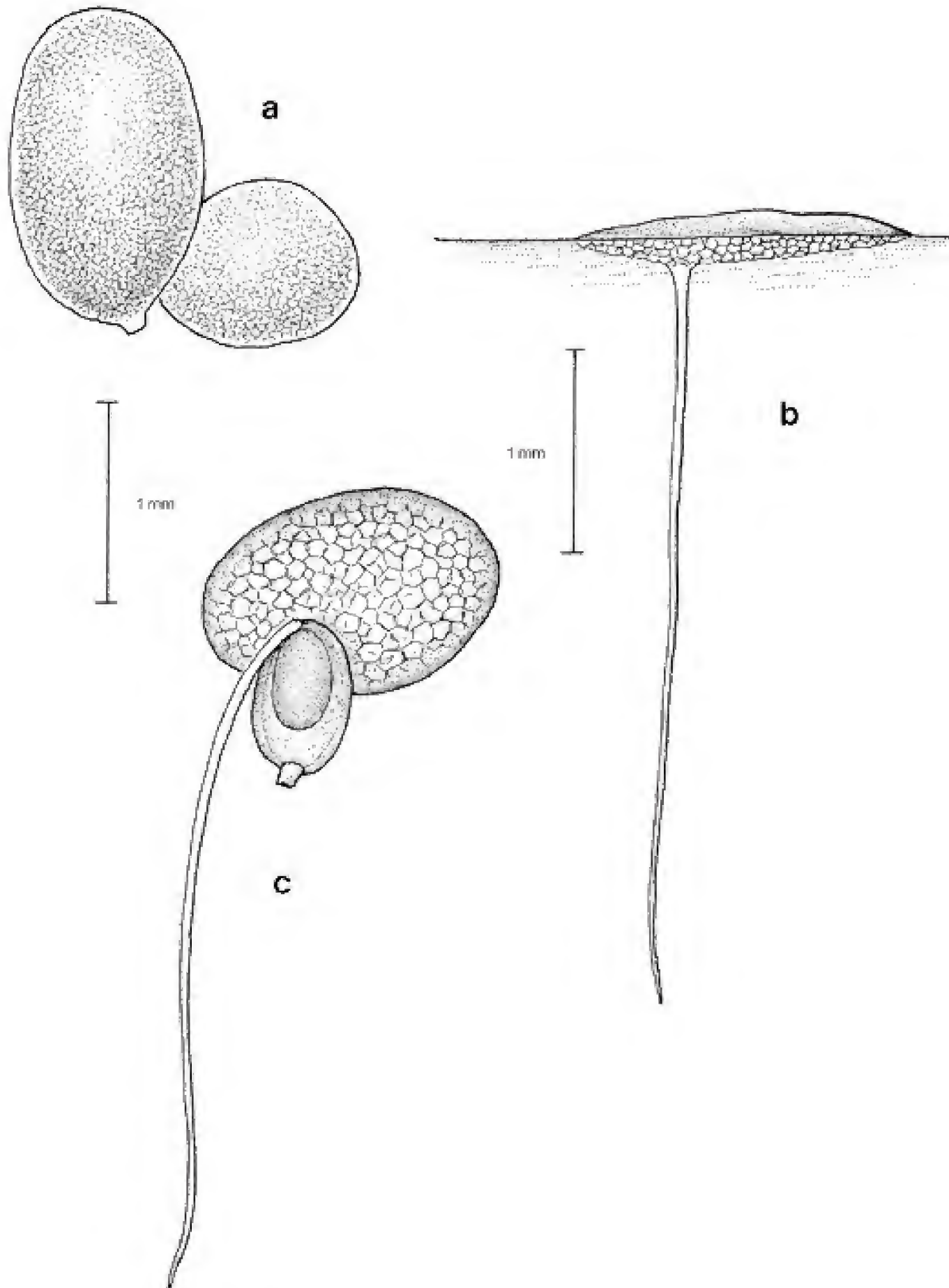
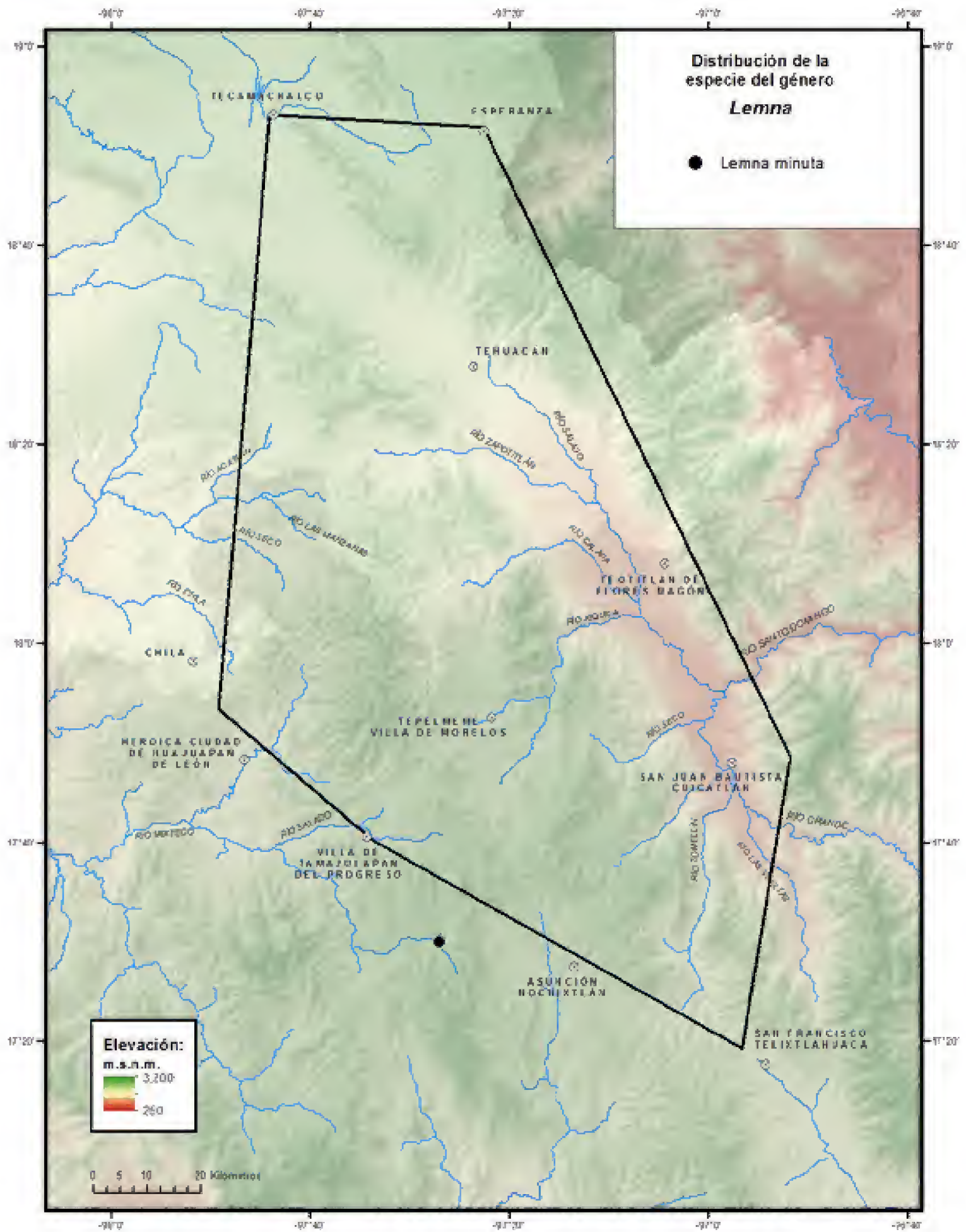


Fig. 1. *Lemna minuta*. -a. Frondas vistas por la parte superior. -b. Fronda en vista lateral, mostrando la raíz. -c. Fronda vista por la parte inferior mostrando la inflorescencia, en el interior detalle de fruto inmaduro. -a. y -b. Ilustrado por **Elvia Esparza**, reproducido de Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la Ciudad de México y sus alrededores p. 32. 2004, con autorización del editor; -c. ilustrado por **Albino Luna**.



Diversidad. Género con 13 especies en el mundo, 7 en México, 1 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, excepto regiones árticas y antárticas.

Lemna minuta Kunth, Nov. Gen. Sp. (4a. ed.) 1: 372. 1815[1816]. *Lemna minima* Thuill. ex P.Beauv., J. Phys. Chim. Hist. Nat. Arts 82. 1816. *Lemna minima* Chev., Fl. Gén. Env. Paris 2: 256. 1827. *Lemna minima* Humb. & Kunth ex Kunth, Enum. Pl. 3: 5. 1841, *nom. inval.* *Lemna minima* Phil., Linnaea 33: 239. 1864, *nom. inval.* *Lemna minima* Phil. ex Hegelm. Bot. Jahrb. Syst. 21: 298. 1895, *nom. illeg. hom.* *Lemna abbreviata* Hgelm., Bot. Jahrb. Syst. 21: 298. 1895. *Lemna minuscula* Herter, Rev. Sudam. Bot. 9: 185. 1954, *nom. illeg. superfl.* TIPO: CHILE. Santiago, R.A. *Philippi* 730, may 1857 (neotipo: S SR9222! designado por Reveal, 1990).

Hierbas libres flotadoras sobre la superficie del agua. **Frondas** solitarias o colonias pequeñas de 2-4 frondas, 1.2-2.3 mm largo, 0.6-1.4 mm ancho, elípticas a oblongas, base simétrica, sin alas, 1 nervadura central marcada por una hilera de papilas esponjosas en el envés, verde-amarillentas, rara vez florecen y fructifican. **Flores** rodeadas por una espata; **masculinas** no vistas; **femeninas** con un óvulo, estilo corto, ápice papilado. **Frutos** oblongos, ligeramente comprimidos; **semilla** 1, costillada.

Discusión. Es una de las especies de menor tamaño, con las frondas más pequeñas. Frecuentemente es confundida con las especies *L. valdiviana* Phil. y *L. obscura* (Austin) Daubs, sin embargo, *L. minuta* Kunth se diferencia por la base simétrica de las frondas y la hilera de papilas en la nervadura central del envés.

Distribución. Estados Unidos a Sudamérica, incluyendo Antillas. Introducida en Europa y Asia. En México se tienen registros de la Ciudad de México y los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Sonora.

Ejemplar examinado. OAXACA. Dto. Teposcolula: camino de Teposcolula a San Vicente Nuñu, Arroyo Palenque, *Lorence et al.* 3398 (MEXU).

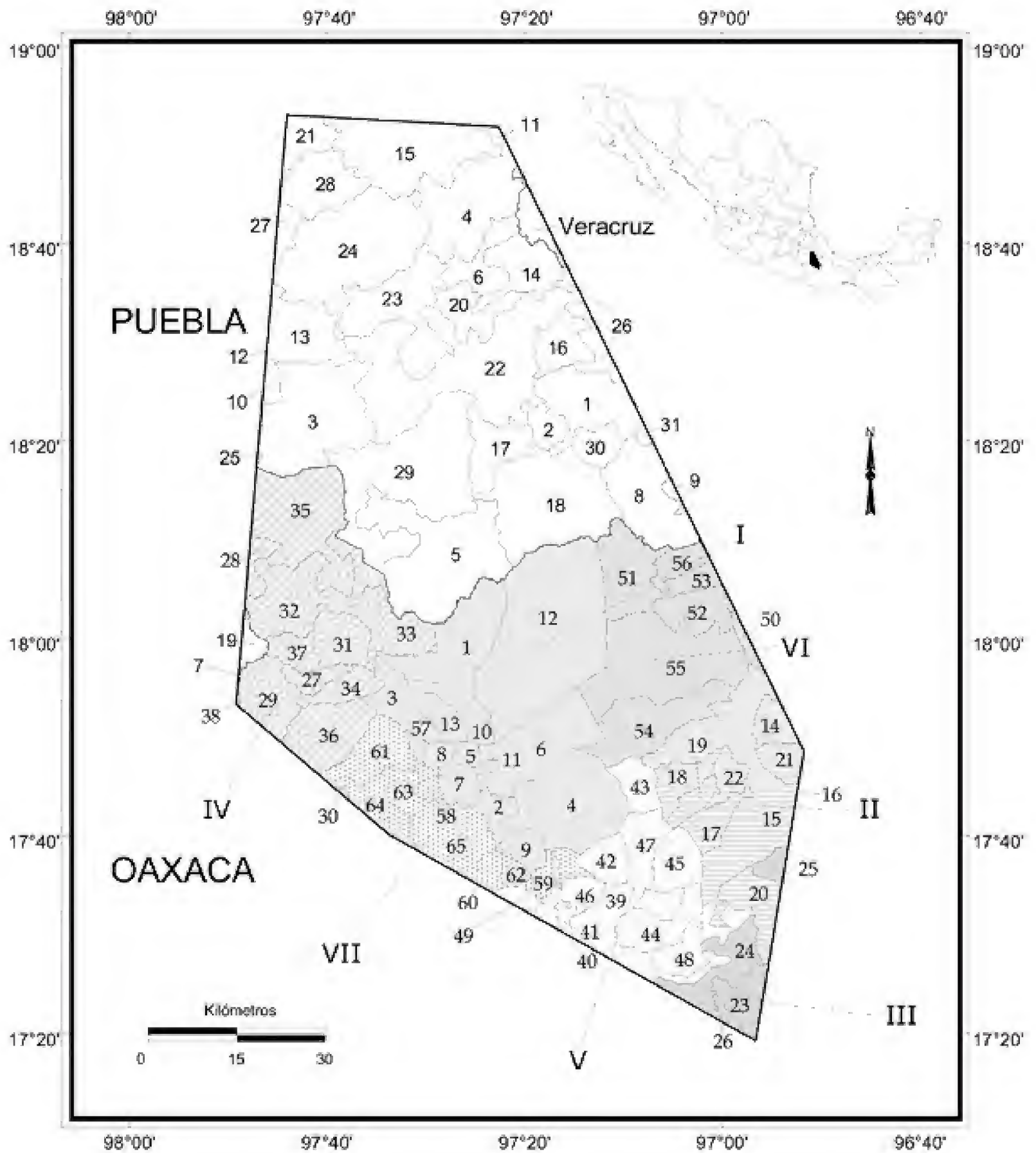
Hábitat. Ambiente dulceacuícola tranquilo de ligero movimiento, en un arroyo. En elevaciones ca. 2200 m.

Nombres vulgares. “Chilicastle”, “lentejilla”.

Fenología. Floración y fructificación a lo largo del año, aunque mayormente se multiplican vegetativamente.

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS

- Alismatales 2
- Araceae 1, 2, 3
- Arales 2
- Landoltia* 3
- Lemna* 3, 4, 6
 - L. abbreviata* 7
 - L. minima* 7
 - L. minuscula* 4, 7
 - L. minuta* 4, 5, 6, 7
 - L. obscura* 7
 - L. valdiviana* 7
- Lemnaceae 1, 2, 3, 4
- Lemnoideae 2, 3
 - sect. *Alatae* 3
 - sect. *Biformis* 3
 - sect. *Lemna* 3
 - sect. *Uninerves* 3
- Limnobiophyllum* 3
- Pistia* 3
- Spirodela* 3, 4
- Wolffia* 3, 4
 - sect. *Australiana* 3
 - sect. *Pigmentatae* 3
 - sect. *Pseudorrhizae* 3
 - sect. *Wolffia* 3
- Wolffiella* 3, 4
 - sect. *Rotundae* 3
 - sect. *Stipitatae* 3
 - sect. *Wolffiella* 3
- Wolffioideae 3



OAXACA

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
I Coixtlahuaca	Concepción Buenavista	1
	San Cristóbal Suchixtlahuaca	2
	San Francisco Teopan	3
	San Juan Bautista Coixtlahuaca	4
	San Mateo Tlapiltepec	5
	San Miguel Tequixtepec	6
	San Miguel Tulancingo	7
	Santa Magdalena Jicotlán	8
	Santa María Nativitas	9
	Santiago Ihuitlán Plumas	10
	Santiago Tepetlapa	11
	Tepelmeme Villa de Morelos	12
	Tlacotepec Plumas	13
II Cuicatlán	Concepción Pápalo	14
	San Juan Bautista Cuicatlán	15
	San Juan Tepeuxila	16
	San Pedro Jaltepetongo	17
	San Pedro Jocotipac	18
	Santa María Texcatitlán	19
	Santiago Nacaltepec	20
	Santos Reyes Pápalo	21
	Valerio Trujano	22
III Etla	San Francisco Telixtlahuaca	23
	San Jerónimo Sosola	24
	San Juan Bautista Atatlahuaca	25
	Santiago Tenango	26
IV Huajuapán	Asunción Cuyotepeji	27
	Cosoltepec	28
	Ciudad de Huajuapán de León	29
	San Andrés Dinicuiti	30
	San Juan Bautista Suchitepec	31
	San Pedro y San Pablo Tequixtepec	32
	Santa Catarina Zapotitlán	33
	Santa María Camotlán	34
	Santiago Chazumba	35
	Santiago Huajolotitlán	36
	Santiago Miltepec	37
	Zapotitlán Palmas	38

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
V Nochixtlán	Asunción Nochixtlán	39
	San Andrés Sinaxtla	40
	San Juan Yucuita	41
	San Miguel Chicaua	42
	San Miguel Huautla	43
	San Pedro Coxcaltepec Cántaros	44
	Santa María Apazco	45
	Santa María Chachoapan	46
	Santiago Apoala	47
	Santiago Huaucilla	48
	Santo Domingo Yanhuitlán	49
VI Teotitlán	Mazatlán Villa de Flores	50
	San Antonio Nanahuatipan	51
	San Juan de Los Cues	52
	San Martín Toxpalan	53
	Santa María Ixcatlán	54
	Santa María Tecomavaca	55
	Teotitlán de Flores Magón	56
VII Teposcolula	La Trinidad Vista Hermosa	57
	San Antonio Acutla	58
	San Bartolo Soyaltepec	59
	San Juan Teposcolula	60
	San Pedro Nopala	61
	Santo Domingo Tonaltepec	62
	Teotongo	63
	Villa de Tamazulapan del Progreso	64
	Villa Tejupan de la Unión	65

PUEBLA

MUNICIPIO	No.	MUNICIPIO	No.
Ajalpan	1	San Gabriel Chilac	17
Altepexi	2	San José Miahuatlán	18
Atexcal	3	San Miguel Ixítlán	19
Cañada Morelos	4	Santiago Miahuatlán	20
Caltepec	5	Tecamachalco	21
Chapulco	6	Tehuacán	22
Chila	7	Tepanco de López	23
Coxcatlán	8	Tlacotepec de Benito Juárez	24
Coyomeapan	9	Totoltepec de Guerrero	25
Coyotepec	10	Vicente Guerrero	26
Esperanza	11	Xochitlán Todos Santos	27
Ixcaquixtla	12	Yehualtepec	28
Juan N. Méndez	13	Zapotitlán	29
Nicolás Bravo	14	Zinacatepec	30
Palmar de Bravo	15	Zoquitlán	31
San Antonio Cañada	16		

FASCÍCULOS IMPRESOS *

	No. Fasc.		No. Fasc.
Acanthaceae Thomas F. Daniel	23	Capparaceae Mark F. Newman	51
Achatocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	73	Caprifoliaceae Jose Ángel Villarreal-Quintanilla	58
Agavaceae Abisaí García-Mendoza	88	Caricaceae J.A. Lomelí-Sención	21
Aizoaceae Rosalinda Medina-Lemos	46	Celastraceae Curtis Clevinger y Jennifer Clevinger	76
Amaranthaceae Silvia Zumaya-Mendoza e Ivonne Sánchez del Pino	133	Chlorophyta Eberto Novelo	94
Anacampserotaceae Gilberto Ocampo-Acosta	84	Cistaceae Graciela Calderón de Rzedowski y Jerzy Rzedowski	6
Anacardiaceae Rosalinda Medina-Lemos y Rosa María Fonseca	71	Cleomaceae Mark F. Newman	53
Annonaceae Lawrence M. Kelly	31	Commelinaceae David Richard Hunt y Silvia Arroyo-Leuenberger	137
Apocynaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	38	Convallariaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	19
Apodanthaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	139	Convolvulaceae Eleazar Carranza	135
Araliaceae Rosalinda Medina-Lemos	4	Cucurbitaceae Rafael Lira e Isela Rodríguez Arévalo	22
Arecaceae Hermilo J. Quero	7	Cyanoprokaryota Eberto Novelo	90
Aristolochiaceae Lawrence M. Kelly	29	Cytinaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	56
Asclepiadaceae Verónica Juárez-Jaimes y Lucio Lozada	37	Dioscoreaceae Oswaldo Téllez V.	9
Asphodelaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	79	Ebenaceae Lawrence M. Kelly	34
Asteraceae Tribu Liabeae Rosario Redonda-Martínez	98	Elaeocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	16
Asteraceae Tribu Plucheeae Rosalinda Medina-Lemos y José Luis Villaseñor-Ríos	78	Erythroxylaceae Lawrence M. Kelly	33
Asteraceae Tribu Senecioneae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos	89	Euglenophyta Eberto Novelo	117
Asteraceae Tribu Tageteae José Ángel Villarreal-Quintanilla, José Luis Villaseñor-Ríos y Rosalinda Medina-Lemos	62	Euphorbiaceae Tribu Crotonoideae Martha Martínez-Gordillo, Francisco Javier Fernández Casas, Jaime Jiménez-Ramírez, Luis David Ginez-Vázquez, Karla Vega-Flores	111
Asteraceae Tribu Vernoniaceae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos	72	Fabaceae Tribu Aeschynomeneae Alma Rosa Olvera, Susana Gama-López y Alfonso Delgado-Salinas	107
Bacillariophyta Eberto Novelo	102	Fabaceae Tribu Crotalarieae Carmen Soto-Estrada	40
Basellaceae Rosalinda Medina-Lemos	35	Fabaceae Tribu Desmodieae Leticia Torres-Colín y Alfonso Delgado-Salinas	59
Betulaceae Salvador Acosta-Castellanos	54	Fabaceae Tribu Galegeae Rosaura Grether y Rosalinda Medina-Lemos	121
Bignoniaceae Esteban Martínez y Clara Hilda Ramos	104	Fabaceae Tribu Psoraleeae Rosalinda Medina-Lemos	13
Bombacaceae Diana Heredia-López	113	Fabaceae Tribu Sophoreae Oswaldo Téllez V. y Mario Sousa S.	2
Boraginaceae Erika M. Lira-Charco y Helga Ochoterena	110	Fagaceae M. Lucía Vázquez-Villagrán	28
Bromeliaceae Ana Rosa López-Ferrari y Adolfo Espejo-Serna	122	Flacourtiaceae Julio Martínez-Ramírez	141
Buddlejaceae Gilberto Ocampo-Acosta	39	Fouquieriaceae Exequiel Ezcurra y Rosalinda Medina-Lemos	18
Burseraceae Rosalinda Medina-Lemos	66	Garryaceae Lorena Villanueva-Almanza	116
Buxaceae Rosalinda Medina-Lemos	74	Gentianaceae José Ángel Villarreal-Quintanilla	60
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama López y Leonardo Ulises Guzmán-Cruz (1a. ed.)	14	Gesneriaceae Angélica Ramírez-Roa	64
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama-López, L. Ulises Guzmán-Cruz y Balbina Vázquez-Benítez (2a. ed.)	95	Gymnospermae Rosalinda Medina-Lemos y Patricia Dávila A.	12
Calochortaceae Abisaí García-Mendoza	26	Hernandiaceae Rosalinda Medina-Lemos	25
Cannabaceae María Magdalena Ayala	129	Heterokontophyta Eberto Novelo	118
		Hippocrateaceae Rosalinda Medina-Lemos	115

* Por orden alfabético de familia

FASCÍCULOS IMPRESOS *

	No. Fasc.		No. Fasc.
Hyacinthaceae Luis Hernández	15	Plumbaginaceae Silvia Zumaya-Mendoza	85
Hydrangeaceae Emmanuel Pérez-Calix	106	Poaceae subfamilias Arundinoideae,	
Hypoxidaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	83	Bambusoideae, Centothecoideae Patricia	
Juglandaceae Mauricio Antonio Mora-		Dávila A. y J. Gabriel Sánchez-Ken	3
Jarvio	77	Poaceae subfamilia Panicoideae	
Julianiaceae Rosalinda Medina-Lemos	30	J. Gabriel Sánchez-Ken	81
Krameriaceae Rosalinda Medina-Lemos	49	Poaceae subfamilia Pooideae José Luis	
Lauraceae Francisco G. Lorea Hernández		Vigosa-Mercado	138
y Nelly Jiménez Pérez	82	Polemoniaceae Rosalinda Medina-Lemos	
Lennoaceae Leonardo O. Alvarado-		y Valentina Sandoval-Granillo	114
Cárdenas	50	Polygonaceae Eloy Solano y Ma.	
Lentibulariaceae Sergio Zamudio-Ruiz	45	Magdalena Ayala	63
Linaceae Jerzy Rzedowski y Graciela		Primulaceae Marcela Martínez-López y	
Calderón de Rzedowski	5	Lorena Villanueva-Almanza	101
Loasaceae Lorena Villanueva-Almanza	93	Pteridophyta Ramón Riba y Rafael Lira	10
Loganiaceae Leonardo O. Alvarado-		Pteridophyta II Ernesto Velázquez	
Cárdenas	52	Montes	67
Loranthaceae Emmanuel Martínez-Ambríz	140	Pteridophyta III Pteridaceae Ernesto	
Lythraceae Juan J. Lluhi	125	Velázquez Montes	80
Malvaceae Paul A. Fryxell	1	Pteridophyta IV Ernesto Velázquez-	
Melanthiaceae Dawn Frame, Adolfo Espejo		Montes	132
y Ana Rosa López-Ferrari	47	Pteridophyta V Ernesto Velázquez-	
Melastomataceae Carol A. Todzia	8	Montes	136
Meliaceae Ma. Teresa Germán-Ramírez	42	Resedaceae Rosario Redonda-Martínez	123
Menispermaceae Pablo Carrillo-Reyes	70	Rhodophyta Eberto Novelo	119
Mimosaceae Tribu Acacieae Lourdes Rico		Rosaceae Julio Martínez-Ramírez	120
Arce y Amparo Rodríguez	20	Salicaceae Ma. Magdalena Ayala y Eloy	
Mimosaceae Tribu Ingeae Gloria		Solano	87
Andrade M., Rosaura Grether, Héctor M.		Sambucaceae José Ángel Villarreal-	
Hernández, Rosalinda Medina-Lemos,		Quintanilla	61
Lourdes Rico Arce y Mario Sousa S.	109	Sapindaceae Jorge Calónico-Soto	86
Mimosaceae Tribu Mimoseae Rosaura		Sapotaceae Mark F. Newman	57
Grether, Angélica Martínez-Bernal,		Saxifragaceae Emmanuel Pérez-Calix	92
Melissa Luckow y Sergio Zárate	44	Setchellanthaceae Mark F. Newman	55
Molluginaceae Rosalinda Medina-Lemos	36	Simaroubaceae Rosalinda Medina-Lemos	
Montiaceae Gilberto Ocampo	112	y Fernando Chiang C.	32
Moraceae Nahú González-Castañeda y		Smilacaceae Oswaldo Téllez V.	11
Guillermo Ibarra-Manríquez	96	Sterculiaceae Karina Machuca-Machuca	128
Myrtaceae Ma. Magdalena Ayala	134	Talinaceae Gilberto Ocampo-Acosta	103
Nolinaceae Miguel Rivera-Lugo y Eloy		Theaceae Rosalinda Medina-Lemos	130
Solano	99	Theophrastaceae Oswaldo Téllez V. y	
Orchidaceae Gerardo Adolfo Salazar-		Patricia Dávila A.	17
Chávez, Rolando Jiménez-Machorro y		Thymelaeaceae Oswaldo Téllez V. y	
Luis Martín Sánchez-Saldaña	100	Patricia Dávila A.	24
Orobanchaceae Leonardo O. Alvarado-		Tiliaceae Clara Hilda Ramos	127
Cárdenas	65	Turneraceae Leonardo O. Alvarado-	
Papaveraceae Dafne A. Córdova-		Cárdenas	43
Maquela	131	Ulmaceae Ma. Magdalena Ayala	124
Passifloraceae Leonardo O. Alvarado-		Urticaceae Victor W. Steinmann	68
Cárdenas	48	Verbenaceae Dominica Willmann, Eva-	
Phyllanthaceae Martha Martínez-Gordillo		María Schmidt, Michael Heinrich y Horst	
y Angélica Cervantes-Maldonado	69	Rimpler	27
Phyllonomaceae Emmanuel Pérez-Calix	91	Viburnaceae José Ángel Villarreal-	
Phytolaccaceae Lorena Villanueva-		Quintanilla y Eduardo Estrada-Castillón	97
Almanza	105	Viscaceae Leonardo O. Alvarado-	
Pinaceae Rosa María Fonseca	126	Cárdenas	75
Plocospermataceae Leonardo O. Alvarado-		Zygophyllaceae Rosalinda Medina-	
Cárdenas	41	Lemos	108

* Por orden alfabético de familia

PUBLICACIÓN DIGITAL, NUEVA SERIE *

Libellorum digitalium series nova

Alstroemeriaceae por Rosalinda Medina-Lemos	144
Aquifoliaceae por Karina Machuca-Machuca	143
Ericaceae por Ma. del Socorro González-Elizondo, Martha González-Elizondo, Rosalinda Medina-Lemos	145
Nyctaginaceae por Patricia Hernández-Ledesma	142

* Por orden alfabético de familia

ISBN 978-607-30-0903-4



9 786073 009034